

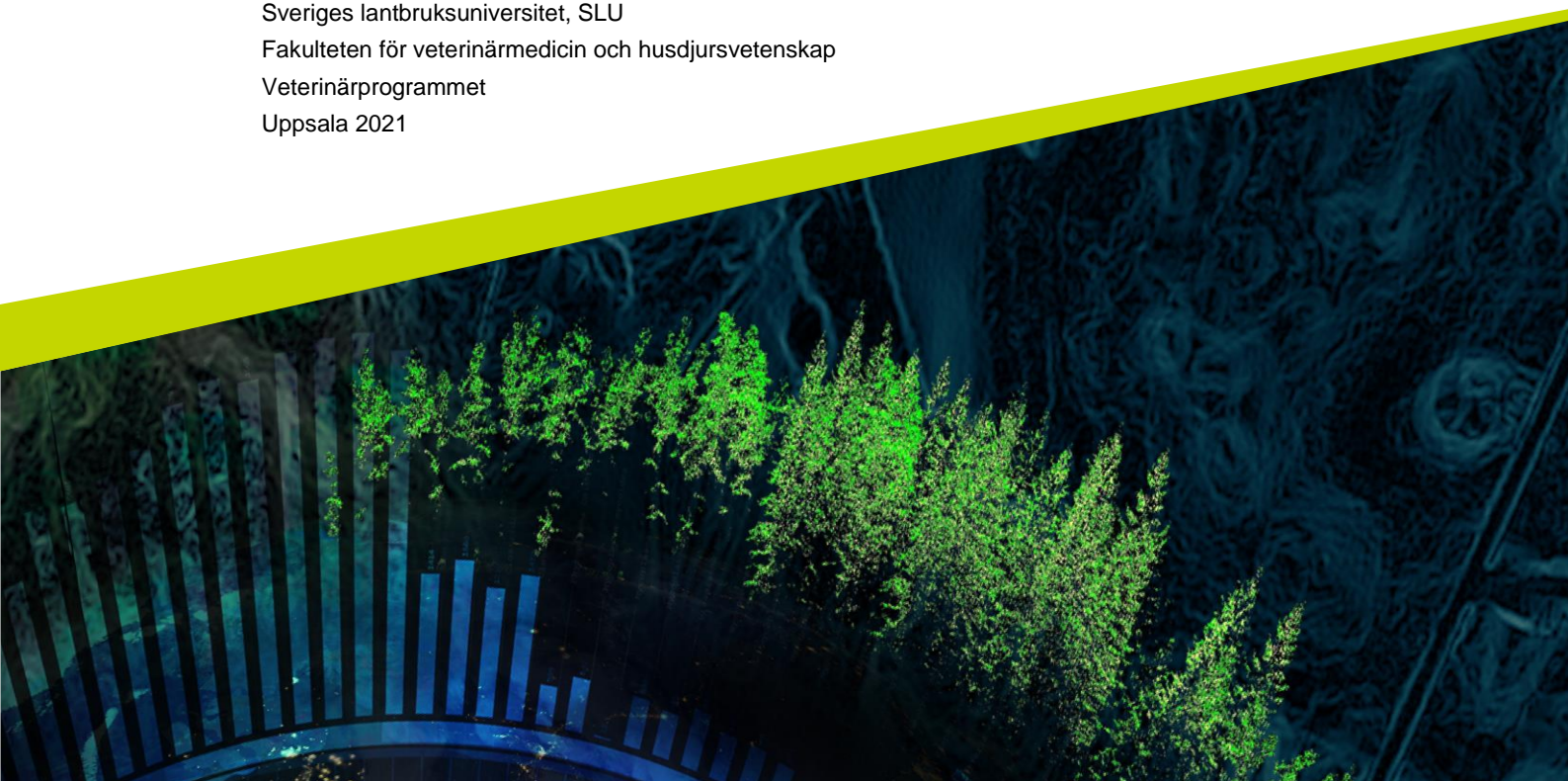


Vilka faktorer påverkar avelsarbetet med snöleoparder i europeiska djurparker?

What are the factors that affects breeding success with snow leopards at European zoos?

Mattias Johansson

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet
Uppsala 2021



Vilka faktorer påverkar avelsarbetet med snöleoparder i europeiska djurparker?

What are the factors that affects breeding success with snow leopards at European zoos?

Mattias Johansson

Handledare: Jenny Loberg, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Bitr. handledare: Emma Nygren, Stiftelsen Nordens Ark

Examinator: Maria Andersson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0869

Program/utbildning: Veterinärprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2021

Nyckelord: Snöleopard, mortalitet, avelsarbete

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Snöleoparden (*Panthera uncia*) har länge ansetts hotad i det vilda, både av tjuvjakt, men på senare tid även av habitatförlust från miljöförändringar och människopåverkan. Sedan slutet av 1900-talet så har det funnits ett internationellt samarbete i avelsrutiner, och majoriteten av hållarna utanför kinesiska fastlandet är med i samma stambok för att se till att hålla arten genetiskt diversifierad.

Trots detta arbete har det varit svårigheter att ta fram bra rutiner. Mortaliteten har legat runt 35-45 % och man har anekdotiskt sett flera fall av att mödrarna överger sina ungar. Denna studie är ett steg att undersöka rutinerna och ta fram nya riktlinjer för framtida avelsarbete. I denna studie så undersöks vilka faktorer i hållningen av snöleoparder som påverkar avelsarbetet och ifall man kan se tydliga rutinskillnader mellan de hållare med sämre avelsresultat jämfört med de som haft bättre resultat. Studien ska även undersöka ifall det finns tydliga faktorer som gör att mödrarna överger sina ungar.

En enkätstudie gjordes som skickades ut till alla hållare av snöleoparder inom The EAZA Ex-situ Programme, förkortat EEP. Denna enkät bestod utav både kryss och frisvarsfrågor och var inriktad för att få ett brett underlag om hållningen av snöleoparder under hela livscykeln, både när de aktivt pågår avelsarbete som när det ej gör detta. Frågorna fokuserade på hägnstorlek, utfodringsrutiner, berikning, träning av djuren, ifall paren lever solitärt m.m.

57 % av hållarna svarade på enkäten. Vissa dubletter fick tas bort samt vissa fick tas bort då deras svar var tvetydiga.

Institutionerna delades in i 3 grupper, de som lyckats avla fram ungar utan att uppleva dödsfall, de som upplevt dödsfall de senaste 10 åren, samt de som upplevt att modern övergivit sina ungar.

Resultaten visade att dessa tre grupper hade väldigt lika förutsättningar och rutiner. Det man kunde se tydligt var att tillgången till lyor verkar spela stor roll, då ca 94 % av gruppen utan dödsfall hade detta, medan endast 69 % av de som upplevt dödsfall hade lyor tillgängliga. Hos gruppen där mödrarna övergivit sina ungar var det en minoritet som hade tillgång till lyor.

Utöver detta så kunde man även se indikationer använda utfodringen som en berikning verkar ha en positiv effekt på avelsarbetet, men då det var så små urvalsgrupper krävs mer forskning på detta område för att få tydliga svar.

Konklusionen av denna studie tyder på att arbete med miljöförbättring och förbättrade berikningsmetoder bör vara fokus för att förbättra den framtida hållningen och avelsarbetet med snöleoparder men att mer studier behöver utföras på detta ämne för att få fram tydligare svar.

Nyckelord: Snöleopard, *Panthera uncia*, *Uncia uncia*, EEP

Abstract

The Snow Leopard, (*Panthera uncia*), has long been seen as threatened in the wild, especially by poaching, but more recently the threat has escalated in the form of habitat loss from climate change and human activity. Since the late 20th century there has been an international collaboration in the efforts to breed captive Snow leopards. The majority of the keepers outside of mainland China are helping each other and have joined together in an international studbook for the breed to keep the population genetically diversified.

Although there has been a lot of collaborating and learning about the Snow leopard, there are still some big hurdles to overcome. The routines still has flaws, as one can see with the mortality being around 35-45% for cubs and there have been a lot of anecdotally reported cases of mothers neglecting their cubs. This study is a step in taking a look at the routines and to construct new guidelines to help in future breeding. In this study we're looking at the different factors that may or may not have a roll in the success of breeding the snow leopard, and if there are clear differences between the handlers that are getting really positive results and the ones where they have a little bit more trouble. The study will also look for factors that may cause the mothers to neglect their cubs.

A survey was put together and sent to all of the holders within The EAZA Ex-situ Programme, or EEP for short. The survey had both multiple-choice questions and free answers. The goal of the survey was to get a broad perspective about the different routines that are being practiced, from feeding, pen-size, enrichment, training and more.

57% of all the holders answered the survey. Some doublets had to be corrected and some results were excluded because the survey was answered incorrectly.

The holders were then divided into three groups, one that had never experienced a cub dying, one that hade experience of a cub dying in the last ten years, and the last consisted of a group that had experienced mother neglect.

The results showed that all groups where equal in most areas.

The big take away where that in the group that had no deaths, 94% had access to lairs, but in the group that had experienced death the number was only 69%. And in the group with mother neglect the majority didn't have access to lairs.

Another observation was that using feeding as enrichment seem to correlate to a lower number of infant mortalities, but it's hard to make a clear judgement on this because the sample groups were quite small.

The conclusion is that environmental improvements and improved enrichment strategies should be the focus to enhance the keeping and breeding of the snow leopard, but more studies need to be conducted to improve further.

Keywords: Snow leopard, *Panthera uncia*, *Uncia uncia*, EEP

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	9
1.1. Syfte.....	9
2. Litteraturöversikt	11
2.1. Generellt om snöleoparden	11
2.2. Habitat	12
2.3. Förökning i det vilda	12
2.4. Möjliga underarter.....	13
2.5. Status i det vilda	13
2.5.1. IUCN rödlista.....	13
2.5.2. Tjuvjakt.....	14
2.6. Snöleoparden i fångenskap.....	15
2.6.1. Stambok.....	15
2.6.2. Avel	15
2.6.3. Juvenil död.....	16
3. Material och metoder	18
3.1. Litteraturstudie.....	18
3.2. Enkätstudie	18
4. Resultat.....	19
4.1. Översikt.....	19
4.2. Hållare med framgångsrik avel.....	20
4.3. Hållare som ej haft framgångsrik avel	22
4.4. Jämförelse mellan hållare med dödsfall mot de som ej haft dödsfall.....	24
5. Diskussion.....	29
5.1. Slutsats	35
Referenser.....	37
Populärvetenskaplig sammanfattning	40

1. Inledning

Snöleoparden (*Panthera uncia*) är en ikon för alpinlandskapen i centrala Asien. Dess skygga natur och svåråtkomliga habitat har dock gjort att stora delar av dess liv fortfarande är ett mysterium för oss. En sak som dock är säker är att som så många andra arter så ligger tyvärr även snöleopardens framtida fortlevnad i riskzonen. Klimatförändringar som minskar dess habitat tillsammans med konflikter med lokalbefolkningen och det ständiga hotet av tjuvjakt gör att artens framtid ligger och väger. Ett till problem är att på grund av svårigheterna med att studera snöleoparden i det vilda är uppskattningarna av hur många vilda individer det faktiskt finns väldigt omdiskuterade. Trots detta räknas den som sårbar (vulnerable, VU) på IUCN:s rödlista (IUCN, 2017) och antas ej vara i akut fara.

Ett stort arbete för att säkerställa artens överlevnad ifall den skulle utrotas i det vilda ligger hos världens djurparker. Tillsammans har flera regioner skapat en internationell stambok över snöleoparden för att tillsammans kunna hjälpas åt i avelsarbetet (Blomqvist & Sliwa, 2016). Snöleoparden är även sedan 1987 med i European Endangered Species Program (EEP) där europeiska djurparker hjälps åt att tillsammans ta fram strategier för hållning och avel, samt koordinerar utbyten av individer mellan parker. Trots förbättringar i avelsstatistiken så är mortaliteten hos ungar upp till ett år relativt högt med en mortalitet på runt 35-45 % (Blomqvist, 2018; Roller *et al.*, 2021).

Ett problem med aveln har historiskt varit att mödrarna överger sina ungar (Womble *et al.*, 2021), vilket bidragit till den höga mortaliteten.

Anekdotiskt har det även skett flertalet fall där kullar övergetts av mödrar med tidigare bra avelshistorik utan uppenbara skillnader i hållning eller rutin vilket konfunderat de som arbetat med snöleoparder.

1.1. Syfte

Syftet med detta arbete är att undersöka hållningen av snöleoparder på europeiska djurparker för att hitta problemområden och ta fram data som kan vara med att utforma nya Best practice guidelines, vilket det idag ej finns några inom European Association of Zoos and Aquarists (EAZA) för snöleopard, speciellt inriktat till avel och uppfödning av ungar för att minska mortaliteten i framtiden.

Mina frågeställningar är:

1. Finns det faktorer i hållning av snöleopard som kan relateras till misslyckad avelsframgång?
2. Finns det faktorer i hållning av snöleopard som kan relateras till att ungar dör innan ett års ålder?
3. Vilka faktorer kan leda till att modern överger sina ungar?

2. Litteraturöversikt

2.1. Generellt om snöleoparden

Snöleopard (*Panthera uncia*) är den minsta av de stora katterna, som från nos till svansbas mäter runt 110-130 cm och de väger in runt 25-55 kg som vuxna (Snow Leopard Conservancy, 2020; Snow Leopard Trust, 2020a; Snow Leopard Trust, 2020b; Panthera, 2020a; Panthera, 2020b).

De har den längsta svansen jämfört med kroppen av alla katter, med en svanslängd på ca 80-100 cm (Snow Leopard Conservancy, 2020; Snow Leopard Trust, 2020b). Denna används likt ett roder när de jagar i bergen och hjälper snöleoparden att hålla balansen, samt för att hålla värmen genom att vira svansen runt kropp och ansikte.

Till proportionerna så liknar de geparder med långa bakben jämfört med de kortare frambenen (Snow Leopard Conservancy, 2020; Snow Leopard Trust, 2020b). Pälsen är den tjockaste hos någon av de stora katterna och deras tassar är runt 10 x 8 cm i storlek och fungerar som snöskor på vintern. Deras päls kommer i ett flertal nyanser av grått, vitt, gräddfärgat och ljusgult med markeringar i form av svarta till kolgrå fläckar. Deras päls isolerar utmärkt mot väder och vind samtidigt som den fungerar som kamouflage. Markeringarna kommer i mönster som är distinkta för varje individ och därav kan användas för identifiering.

Snöleoparden låg tidigare i ett eget släkte och kallades *Uncia uncia*, vilket den fortfarande refereras till idag i viss litteratur (Snow Leopard Conservancy, 2020). Detta då den till skillnad från de andra medlemmarna i släktet ej kan ryta. Dock har senare forskning visat att snöleopardens närmaste släkting är *Panthera tigris* och därav har den nu hamnat i samma släkte och går efter nuvarande namnet *Panthera uncia*.

De lever ett solitärt liv förutom under korta stunder då de har ungar eller det är parningssäsong (Johansson *et al.*, 2020; Snow Leopard Trust, 2020b).

2.2. Habitat

Snöleoparden lever i bergen i centrala Asien. Området de bebor är ca 2 miljoner kvadratkilometer stort och spänner över 12 olika länder (Snow Leopard Conservancy, 2020; Snow Leopard Trust, 2020b; Panthera, 2020a). Runt 50-60 % av snöleopardens habitat ligger dock i Kina.

Snöleoparden är anpassad att leva i bergiga områden med branta klippor och en relativt karg miljö (Snow Leopard Conservancy, 2020; Snow Leopard Trust, 2020b). På sommaren bor de i alpina zoner men på vintern vandrar de ned i subalpina zoner. Detta då de följer sina villebråd vilket är blåfår (*Pseudois nayaur*), sibirisk stenbock (*Capra siberica*) samt argali (*Ovis ammon*) vilka går ned från bergsklipporna på vintern i jakt på bete.

2.3. Förökning i det vilda

Snöleoparden har en parningssäsong i det vilda från januari till mars (Johansson *et al.*, 2020). Parningen pågår inte mer än några dagar varpå hane och hona går skilda vägar igen. Honan är dräktig mellan 90-105 dagar, fram till slutet av april till slutet av juni. Därefter föds mellan 1-5 ungar, dock oftast 2-3 (Snow Leopard Conservancy, 2020; Snow Leopard Trust, 2020b; Wharton & Mainka, 1997).

Ungarna stannar länge hos modern, och börjar först separera från henne vid 19-23 månaders ålder (Johansson *et al.*, 2020). Detta sammanfaller samtidigt som honan blir uppvaktad av en ny hane. Därefter så har man sett att separationsfasen från första gången ungarna lämnar honan till att de blir självständiga skiljer sig mellan könen. Hos hanar är det en kortare tid än hos honorna, och i studien varade separationsfasen för hanen endast 30 dagar. Honorna å sin sida har stannat i närheten av sina mödrar i minst 4 månader och upp till över ett år i sin moders revir. Detta tros komma av att vuxna hanar accepteras mindre av vuxna hanar i territoriet som ser unga hanar som konkurrens medan de vill accepterar nya honor i sina revir. Hanen i studien fick heller inte ta del av ett byte från modern när separationsfasen börjat, till skillnad från honor som setts dela byten med sina mödrar efter att de blivit självständiga.

Snöleoparder bryter trenden mot andra stora solitära katter med att deras ungar stannar längre med sin moder jämfört med andra arter i liknande storlek (Johansson *et al.*, 2020). I normalfall så stannar ungarna längre med modern ju större art, men snöleoparden som är en av de mindre av de stora katterna har längst tid som ungen stannar med modern av alla stora katter. En trolig anledning till detta är att snöleoparden jagar så stora byten jämfört mot sig själv att modern ej kan ta hem mindre levande byten för ungarna att träna på, vilket ger längre tid tills de är självförsörjande med jakt. En annan anledning är att till skillnad från flera andra stora katter

som lever i miljöer där de kan få ungar under större del av året och därav har möjlighet till flera brunstcyklar på ett år, så har snöleoparden ett kort fönster för brunst i slutet av vintern. Ungarna är ej självständiga vid 12 månaders ålder, vilket ger att första kullen honan kan få är när den tidigare kullen nått en ålder på runt 23-24 månader, och därav stannar ungarna runt 2 år med modern.

Detta ger också följderna att ungarna själva i naturen ej får sin första kull innan de nått 3 års ålder, samtidigt som en hona har minst 2 år mellan varje framgångsrik kull (Johansson *et al.*, 2020).

2.4. Möjliga underarter

Snöleoparden har ett stort habitat de är spridda på, med flera populationer isolerade mot varandra (Janecka *et al.*, 2017). Det har med jämna mellanrum kommit förslag om att dela upp snöleoparden i underarter utefter deras variation i täckning mellan regioner, men då så få individer fångats eller observerats tidigare funnits har man ej med säkerhet kunnat göra denna gränsdragning. Nya studier på genomen från olika delar av habitatet har dock stärkt denna misstanke och visar på att snöleoparden kanske ej ska anses vara en art, utan delas in i 3 olika underarter av snöleopard. Snöleopardernas habitat delas naturligt upp av Gobiöknen och Himalaya som agerar som barriärer och delar populationen till tre isolerade mindre populationer. Förslagen är att dela in snöleoparden efter en nordlig, västlig och central grupp, där den nordliga varianten skulle bli *Panthera uncia irbis*, västliga *Panthera uncia uncia* och centrala skulle vara *Panthera uncia uncioides*.

2.5. Status i det vilda

2.5.1. IUCN rödlista

På IUCNs rödlista ligger snöleoparden sedan 2017 rankad som Sårbar (vulnerable, VU) (IUCN, 2017). Detta var en ändring sedan tidigare då snöleoparden sen 1986 varit listad som Starkt hotad (Endangered, EN). Ändringen kom till stor del till av att beräkningen av antalet individer gjordes om samt att storleken på generationsgap ändrades vilket ökade antalet djur som räknas in i listan samt minskade den beräknade populationsminskningen under 2 generationer till under 20 %. Hade detta system använts redan 2008 så hade statusen ändrats redan då.

Hur stor population det egentligen finns är svår att säga då snöleoparden är otroligt skygg och lever i svårtillgängliga områden (IUCN, 2017). Låga beräkningar lägger dock populationen på runt 4000 individer varav ca 2700 beräknas vara vuxna individer (IUCN, 2017; WWF Finland, 2019). Höga beräkningar lägger populationen på runt 6000-7900 individer.

Trenden för snöleoparder verkar dock just nu vara relativt stabil, i vissa områden har populationen minskat eller försvunnit, i vissa har den varit stabil och i andra har den ökat (IUCN, 2017). Dock är ökningarna osäkra om det är reella ökningsar eller ökad övervakning som lett till att fler individer ses. Mer forskning och större insatser krävs i dessa områden för att i framtiden kunna följa trenden för snöleoparder mer noggrant.

Denna nya gradering av snöleopardens status har dock splittrat forskarna en del. Vissa anser att de nya uppskattningarna inte är att lita på då man ej har tillräckligt med data samt att man har överskattat antalet unga individer som kan få ungar och därav kan räknas som vuxna (Ale & Mishra, 2018). Denna sänkning av snöleopardens hotstatus kritiserades även av representanter från de länder som inhyser snöleopardernas habitat (GSLEP Forum, 2017). Detta då datan som användes till nya graderingen endast kom från forskning i ca. 2 % av snöleopardernas habitat, vilka också är några av de mer gynnsamma områdena för snöleoparder att leva inom. Att använda denna data för ett överslag på populationen av snöleoparder i resterande 98 % av habitatet anses därav vara missvisande av dessa representanter.

Det finns även tankar att tjuvjakten underskattas då det troligen finns ett stort mörkertal av snöleoparder som dödas av herdar varje år som ej syns i officiella statistiken (Aryal, 2017). Andra anser att nya statusen är välgrundad och att även om det finns ett mörkertal i tjuvjakten så är det ej tillräckligt för att ändra statusen för arten (McCarthy, 2017).

Om arten i framtiden delas upp i de tidigare föreslagna tre underarterna så kommer dock troligen *Panthera uncia irbis* samt *Panthera uncia uncioidea* med dagens siffror att bli listade som Starkt hotad (Endangered, EN) (Janecka *et al.*, 2017).

2.5.2. Tjuvjakt

Från TRAFFICs senaste rapport (Traffic, 2016) om tjuvjakt så antas ca 221-450 snöleoparder dödas varje år. Detta efter att ha skickat ut enkäter till experter inom detta område bestående av medlemmarna inom Snow Leopard Network (SLN), WWF Snow Leopards maillista samt till personliga kontakter till författarna. Dock så har de olika experterna själva uppskattat att de bara hittar drygt 38 % av alla fallen av tjuvjakt som sker, vilket kan leda till att det finns ett stort mörkertal av hur många snöleoparder som dödas varje år. Det uppskattas att runt 47 % av totala tjuvjakten sker i Kina. Det antas att 55 % av jakten kommer utav konflikter med lokalbor, oftast som hämnd över att snöleoparder fällt husdjur, dock så är det bara i drygt 50 % av fallen där husdjur fällts som ägarna aktivt försöker döda snöleoparden som gjorde det.

2.6. Snöleoparden i fångenskap

2.6.1. Stambok

Stamböcker är ett arkiv för arter där hållare (t.ex. institutioner, djurparker och avelscentrum) kan registrera individer och hålla koll på stamtavlorna av djuren i fångenskap (Blomqvist, 2018). Stamböcker gör att hållare av djur kan hålla ordning på individers stamtavlor och koordinera avel för att minska de genetiska förlusterna mellan generationer. International Union of Directors of Zoological Gardens samt IUCN gick ut 1967 och rekommenderade djurparkerna i världen att föra stamböcker på sina utrotningshotade djur. Snöleoparderna fick en egen stambok 1976 vilket var en internationell stambok med mål att koordinera alla individer i djurparker världen över. Utöver den internationella stamboken så finns det regionala stamböcker för Nordamerika, Europa, Indien samt Japan. De olika regionerna har egna avelsstrategier, medan den internationella stamboken hjälper till att samordna de olika regionerna samt vara med och koordinera utbyten av individer mellan de olika hållarna.

2.6.2. Avel

Avel på snöleoparder har en lång historia, den första kullen som föddes i fångenskap föddes redan 1910 i Wrocław Zoo, men kullar var länge ett sällsynt fenomen (Blomqvist, 2018). Fram till 1960 så föddes endast 9 kullar. Först 1973 så var antalet vildfångade snöleoparder i fångenskap i minoritet mot de uppfödda.

1979 i Europa så fick man endast 6 kullar på 29 par samtidigt som Convention on International Trade in Endangered Species beslut om att reglera handeln med vilda djur kom i kraft (Blomqvist & Sliwa, 2016). Populationen var åldrande och då man ej längre kunde fylla på populationen med vilda djur på samma sätt som tidigare gjorts så var ökade insatser på avel den enda vägen. European Endangered Species Program (EEP) skapades 1985 med avelsprogram för ett antal arter och 1987 så kom snöleoparden med i detta program. Detta program tillsammans med stamboken ledde till ett genombrott där antalet snöleoparder snabbt stegrade och nådde sin topp i Europa 1996 med 218 individer.

Snöleoparder i fångenskap i världen nådde sin topp 1993 med totalt 585 individer (Blomqvist, 2018). Efter detta så har populationen minskat, dock ses en ny trend mellan 2013-2017 att populationen igen är på väg uppåt. År 2017 låg populationen på 471 individer.

På grund av platsbrist i takt med att inhägnader blivit större för att öka djurväl-färden så har EAZA satt ett avelsmål på en nolltillväxt med en stabil population på 220 individer (Blomqvist & Sliwa, 2016). Nolltillväxt innebär att antalet djur i populationen ej ska öka eller minska, utan vara stabil runt ca 220 individer. Målet för EEP är att ha en stabil population som är tillräckligt stor för att bibehålla en bra

gendiversitet. Ca. 230 individer sägs kunna behålla ca 90 % av originala gendiversiteten i ca. 200 år (Wharton & Mainka, 1997). Gendiversiteten minskar i alla populationer, men ju mindre population desto snabbare brukar diversiteten minska generellt (Blomqvist & Sliwa, 2016). Man undviker detta genom att byta individer och försöka avla på alla individer man har. För att följa detta på ett lättare sätt brukar man prata om stamfäder i en population. Varje individ från det vilda som man får avkomma på i fångenskap för in nya gener och blir stamfader för en ny gren av genetiskt material man sedan kan fortsätta avla på. Av de 143 vildfångade individerna som tagits till Europa var generna från 51 av dessa fortfarande representerade i Europas population 2016. Dessa 51 är alltså stamfäder till populationen då de alla är en stamfader för en släktgren. Genom utbyten med andra regioner så går antalet stamfäder i Europa upp till 156 individer. Vid avel i fångenskap så brukar man prata om att det behövs minst 20 olika stamfädrar från det vilda för att fånga upp ca. 97,5 % av gendiversiteten som finns i naturen. Färre än detta så kommer framtida avelsarbeten även om populationen överstiger 230 individer att ha en låg gendiversitet då grunden är lagd på inavel. Man vill ha en bred gendiversitet för att populationen i fångenskap ska representera den vilda i så stor utsträckning som möjligt för att kunna bevara arten. Med 156 individer representerade så har snöleoparden i Europa en bra grund för fortsatt framtida avelsarbete.

2.6.3. Juvenil död

Juvenil dödlighet hos snöleopard har historiskt varit relativt hög för första året och ligger på 41 % för hanar och 44 % för honor (Blomqvist, 2018). 2007 angavs siffran för de 20 förekommande åren inom EEP vara 39 % och man menade då att detta tyder på problem i hanteringen av djuren det första levnadsåret som behöver förbättras (Blomqvist, 2007).

Dock har det blivit bättre enligt en studie från 2021 som visar att mortaliteten hos snöleoparder första året sjunkit från ca 70 % för 70 år sedan till runt 35 % de senaste 10 åren hos hållare som rapporterat till Species360 (Roller *et al.*, 2021). Tyvärr säger studien inte exakt hur många hållare som datan kommer ifrån och från vilka regioner, men alla inom EAZA måste rapportera in i denna databank. Tyvärr kan den studien heller ej avgöra vad individerna dött av då detta ej alltid rapporteras, och tyvärr finns det mörkertal från vissa institutioner som lämnar in data först när individer nått runt 1 månads ålder.

En annan studie som kontrollerade dödsorsaken hos snöleoparder i nordamerikanska djurparker mellan 1999-2019 kunde redovisa att 32 snöleopardungar dog mellan ålder 0 dagar till 2 månaders ålder (Womble *et al.*, 2021). Av dessa så dog 3 av obestämd orsak, 5 av inflammatoriskt agens, 7 av infektioner och 17 individer avled p.g.a. ickeinfektiösa orsaker. Av dem 17 så hade 5 coloboma som dödsorsak och 1 fallots tetrad, vilket lämnar 11 individer som räknades som fysiskt friska. Av

dess 11 dog 8 (ca 73 %) av maternal neglect, alltså att modern övergav dem eller ej tog hand om dem på adekvat sätt. Resterande 3 dog av trauma orsakat av modern. Räknar man bort de 3 med obestämd dödsorsak så orsakades 8 av 29 (ca 27,5 %) totala dödsfall under dessa 20 år av mother neglect.

Jämförande mot andra arter kan man se att t.ex. asiatiska lejon (*Panthera leo leo*) inom EEP mellan 2000-2014 hade en juvenil mortalitet på 54 %, vilket diskuteras kan vara en följd av inavel (Metz *et al.*, 2017). En studie från 2016 med afrikanska vildhundar (*Lycaon pictus*) visar även den att neonatala mortaliteten var högre hos par med nära släktskap, modern dödade då i högre grad sina egna valpar än i kullar där föräldraparet ej var nära besläktade (Yordy & Mossotti, 2016). Mellan åren 2007-2009 var juvenila mortaliteten 68,4 % hos asiatiska lejon i EEP (Atkinson *et al.*, 2018). Även i denna studie diskuteras den höga juvenila mortaliteten komma ifrån en hög inavelsgrad inom populationen i EEP.

2018 gjordes en studie på mortaliteten hos nordamerikanska populationen med Amurleoparder (*Panthera pardus orientalis*) mellan 1992-2014 (Napier *et al.*, 2018). Mellan dessa år dog totalt 44 ungar upp till 3 månaders ålder, av dessa hade 21 inga rapporter om dödsfallen utöver att de dog. Av de kvarvarande 23 så dog 9/23 (39 %) ungar av maternal neglect, och läggs maternal trauma till så dog 16/23 (69,5 %) ungar p.g.a. moderns beteende. Tyvärr nämns ej totala antalet ungar som hållarna avlade fram under denna tidsperiod så en total juvenil mortalitet kan ej fås fram.

Mellan 2004-2010 så gjordes även en undersökning över dödsorsakerna hos panterlo (*Lynx pardinus*) i fångenskap. 13 neonatala upp till 1 veckas ålder, mellan 1 vecka och 1 år dog 6 individer (Martinez *et al.*, 2013). Av de 13 neonatala så utsattes 10 (ca 77 %) för maternal neglect. Av dessa 10 handmatades 8 som dog fastän de fick extra stöd. 4 av de 10 dog av bakteriella infektioner som man fann post mortem. Av de 6 som dog efter 1 veckas ålder utsattes ingen för mother neglect.

2021 så kom en studie som kontrollerat hur mortaliteten ändrats över tid hos karnivorer i fångenskap i djurparker (Roller *et al.*, 2021). Man undersökte där mortaliteten från 1950 till 2019 med data hämtat från Species360. Här kan ses att snöleopardens mortalitet första levnadsåret minskat från strax under 70 % på 60-talet till ca 35 % under 2010-talet då totalt 391 individer föddes som var med i databasen. Dock hade snöleoparden en liten topp på 2000-talet då mortaliteten ökade till ca 45 % på 475 födslar.

För felidae så har mortaliteten gått från 68,8 % till 37,9 % för första levnadsåret (Roller *et al.*, 2021). Största skillnaden ses de första 10 dagarna där mortaliteten minskat från 40,2 % till 20,4 %, dödsfallen efter de första 10 dagarna har ej bytt trend över åren. För alla karnivorer är snittet 33,3 % mortalitet första året. Tyvärr visar datan ej dödsorsak, avlivningar, trauma eller mother neglect visar ej skillnad. Det meddelas även i artikeln att det finns mörkertal då vissa hållare endast registrerar individer när de levt en viss tid, oftast en månads ålder.

3. Material och metoder

3.1. Litteraturstudie

För att hitta material till litteraturstudien användes databaser såsom PubMed, Webb of Science och Google Scholar. Utöver detta användes även tidigare stamböcker som handledare vidarebefordrat. Ett flertal sökord användes ensamma och i kombination bland annat Snow leopard, mortality, breeding, cubs med mera.

3.2. Enkätstudie

En enkät sattes ihop med hjälp av en tidigare enkät om hållningen av järv (*Gulo gulo*) i fångenskap som inspiration. Enkäten utformades på engelska med frågor om områden som hur länge deras institution hållit snöleoparder, hur många och hur stora hägn de har, hur många snöleoparder som de håller, hur utfodringen sker, om de får berikning med mera. Utöver detta fanns specialiserade frågor angående rutiner vid avel, samt hur utfallet varit de senaste 10 åren med deras avelsarbete.

För att kunna sammanställa data från denna enkät var majoriteten av frågorna multiple choice med förgjorda alternativ. Dock fanns möjligheten att tillägga information om alternativen ej stämmer in för en viss institutions hållning av djuren.

Enkäten var inriktad till personalen som hade ansvar och översikt av hållningen av snöleoparder på europeiska djurparker. Detta innefattar veterinärer, djurvårdare, biologer med mera som jobbar med snöleoparderna.

Enkäten skickades sedan ut till alla hållare av snöleoparder i EEP via Google Forms. Enkäten gick att besvara via dator, mobil samt läsplatta.

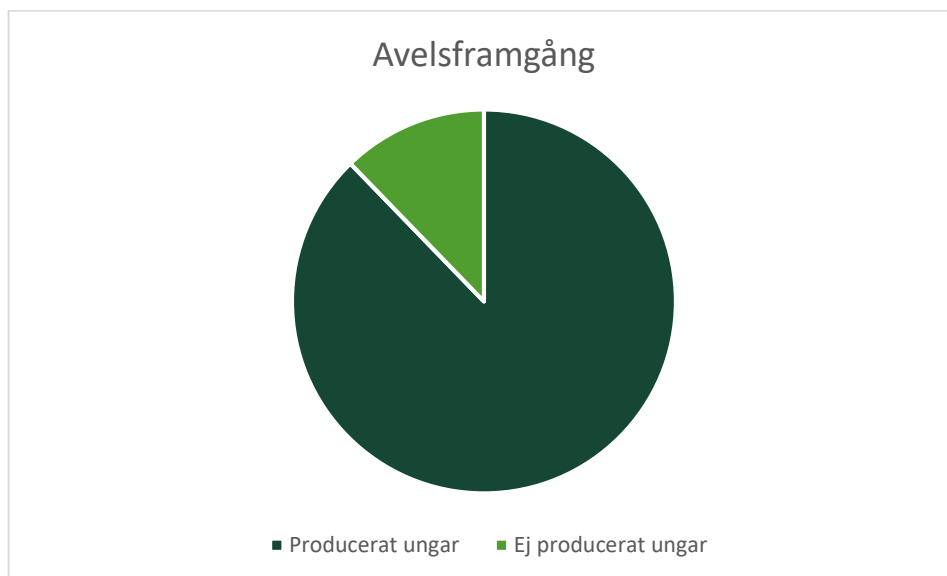
4. Resultat

4.1. Översikt

På enkäten så inkom det totalt 53 svar. Ett av dessa svar var ofullständiga samt att det fanns totalt 3 dubblettnar där samma institution svarat två gånger på enkäten. Det ofullständiga svaret togs bort och dubbletterna rensades bort så varje institution endast hade ett registrerat svar. Detta lämnade totalt 49 fullständiga svar, vilket utgör ca 57 % av det totala antalet institutioner i EEP som håller snöleoparder (n=85).

Av de institutioner som svarade så hade en stor majoritet på 88 % haft lyckad avel som lett fram till att minst en kull fötts på deras institution (Figur 1).

Hos institutionerna så varierade antalet hägn från 1 till 7 stycken. De individuella hägnen varierade i storlek från 25 m² till 3000 m².

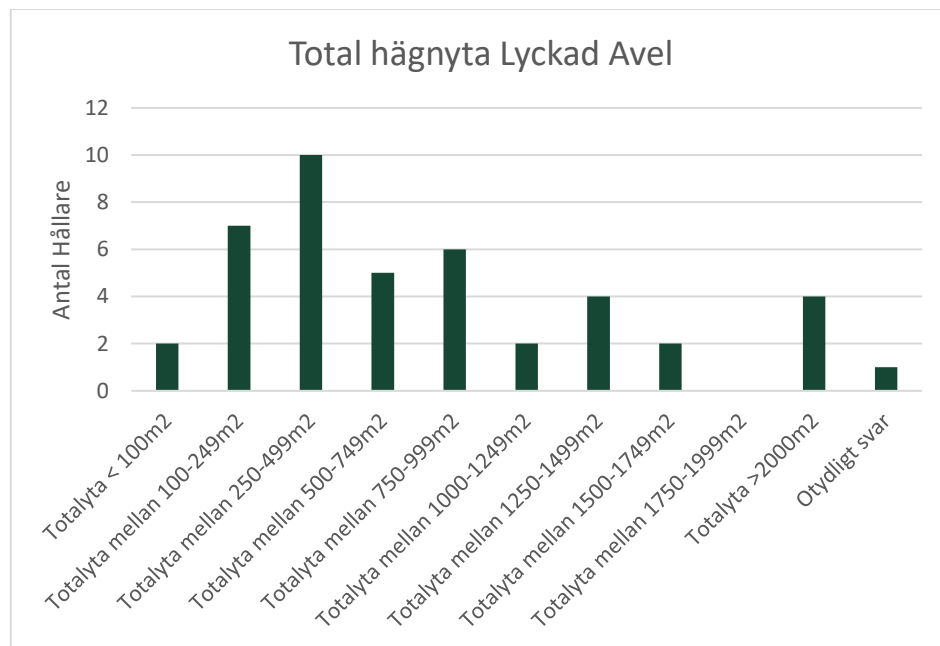


Figur 1. Andelen hållare som har producerat minst en kull hos europeiska hållare av snöleoparder.

4.2. Hållare med framgångsrik avel

Institutionerna som producerat minst 1 kull i sitt avelsarbete hade alla varit hållare av snöleoparder i minst 6 år, med en majoritet på ca 67 % av institutionerna som hade erfarenhet av snöleoparder i över 20 år (n=29).

Hos dessa institutioner så varierade den totala hägnytan från <100 m² till >2000 m². 1 institution hade redovisat motsäggande svar i dessa frågor och kategoriserades som otydligt svar. Medianen låg i kategorin 500-749 m² (Figur 2).



Figur 2. Redovisning av totala hägnytan utomhus hos hållare med lyckad avel.

Tabell 1. Vilket sorts substrat hållarna (n=43) som avlat fram minst en kull hade i sina utomhushägn för snöleoparder.

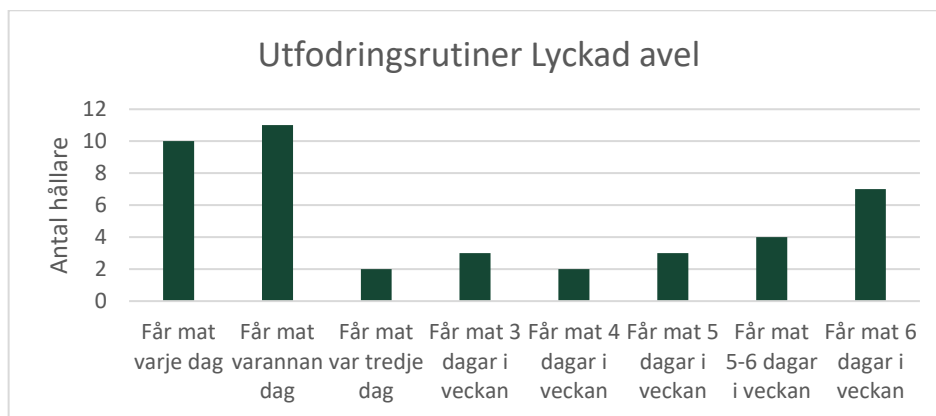
Substrat i inhägnaden	
Natural Ground	
	39
Grass	
	31
Gravel	
	20
Sand	
	11
Woodchip	
	14
Rock	
	37
Other	
	5

42 av 43 hållare angav att deras utomhushägn innehöll vegetation. Exempel på vegetation som gavs var träd av olika slag, buskar, örter och gräs.

Alla hållare i denna grupp angav att det fanns gömställen för snöleoparderna i sina inhägnader.

Av de 43 hållarna så hade 42 strukturer i sina hägn där snöleoparderna kunde klättra upp på en höjd.

Utfodringsrutinerna varierade mellan de olika institutionerna, 1 institution angav att de hade olika scheman beroende på veckor och är ej medräknad. Det två vanligaste alternativen var att utfodra varje eller varannan dag med 10 respektive 11 hållare som följde vardera rutin (Figur 3).



Figur 3. Utfodringsrutiner hos hållare med lyckad avel.

Berikning för snöleoparderna gavs av ca 72 % (n=31) minst en gång i veckan. En av institutionerna gav ej extra berikning alls. Övriga angav att berikning gavs, men då mer sällan än 1 gång i veckan eller ej angivet hur ofta, endast att de gav berikning.

Tabell 2. Vilken typ av berikning de olika hållarna använde. Av de två som angav inget av alternativen så gav 1 hållare ingen berikning alls, den andra angav att de berikade 6 gånger i veckan.

Typ av Berikning	
Sensory	39
Foods/Feeding	33
Manipulative/Toys	32
Environmental	31
Behavioral/Social	15
None	2

Av institutionerna med lyckad avel så tränade ca 56 % (n=24) sina snöleoparder. Av dessa så tränade ca 77 % (n=17) alla sina individer, ca 14 % (n=3) tränade alla utom eventuella ungar och en institution svarade att de ej tränar alla sina individer.

18 institutioner har observerat stressrelaterade beteende hos sina snöleoparder medan 20 ej har sett detta. 5 institutioner angav att de ej visste ifall deras snöleoparder utfört stressrelaterade beteenden. Exempel institutionerna angav som stressrelaterade beteenden var t.ex. att djuren utfört pacing, hållit sig undan från personalen eller matvägrat.

Majoriteten av hållarna lät sina snöleopardpar gå med varandra året runt (ca 53 % n=23), även när de hade ungar. 7 institutioner bildade endast par inför brunstsång, medan 6 institutioner särade på sina par ifall de hade ungar. Tre av institutioner hade snöleoparderna tillsammans i andra tidsintervall.

Ca 63 % (n=27) av hållarna som haft framgångsrik avel angav att de hade sett betäckning där honan ej blivit dräktig.

Av de 43 hållarna så var det 32 stycken som separerade sitt par innan födsel. Två hållare separerade endast vid första kullen för honan.

Ca 49 % (n=21) ändrade utfodringsrutiner för honan vid både dräktighet och laktation. 11 hållare ändrade utfodringsrutiner endast vid laktation, 9 hållare ändrade ej sina utfodringsrutiner vid dräktighet eller laktation och 2 hållare ändrade utfodringen efter honans beteende och aptit. Ingen hållare ändrade utfodringsrutiner endast under dräktigheten.

Av alla institutioner med lyckad avel hade en minoritet på ca 32,5 % (n=14) använt preventivmedel på sina snöleoparder. Av dessa 14 hade endast 2 hållare observerat lyckad avel när de slutat med preventivmedel.

27 av 43 hållare hade rapporterat att de förlorat minst en unge inom ett år från födsel.

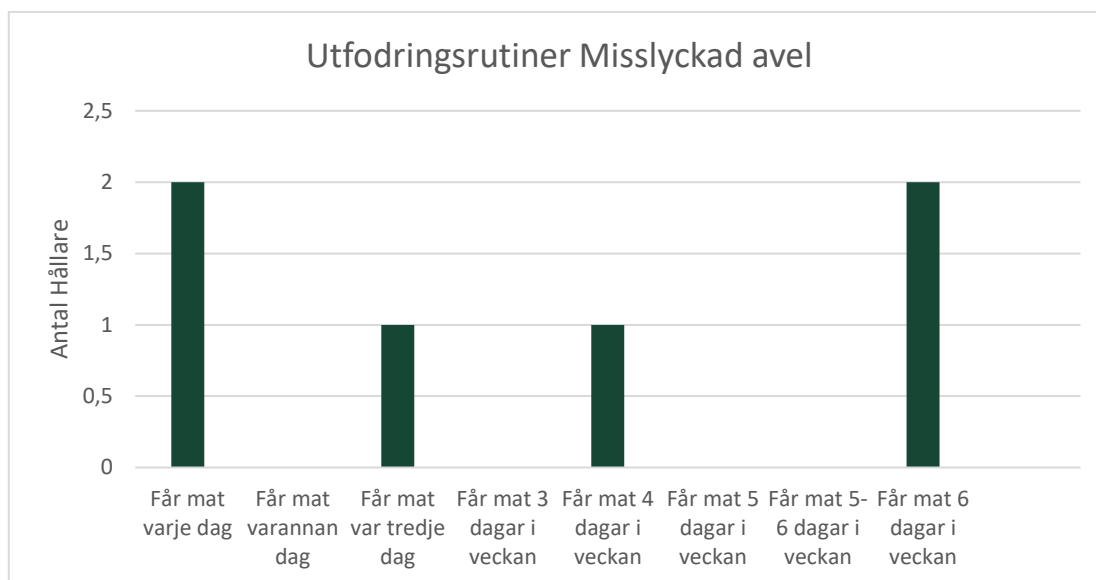
4.3. Hållare som ej haft framgångsrik avel

6 hållare redovisade att de ej haft lyckad avel. Av dessa har 50 % (n=3) varit hållare av snöleoparder i över 20 år, två stycken har varit hållare i 11-20 år medan 1 hållare endast haft snöleoparder mellan 2-5 år.

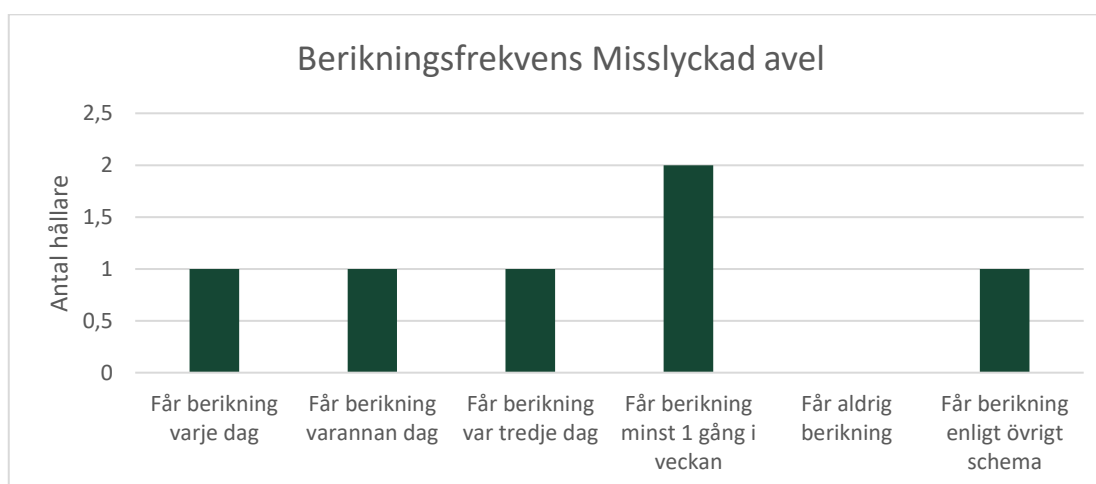
Alla 6 hållare hade en total hägnutrymme på över 100 m². En hållare hade en yta på <2000 m² medan resterande 5 hållare alla låg under 1000 m².

4 av 6 hållare utfodrade sina snöleoparder minst 6 dagar i veckan (Figur 4).

5 hållare redovisade att de gett berikning minst en gång i veckan till sina snöleoparder (Figur 5).



Figur 4. Utfodringsrutiner för de hållare som ej avlat fram en kull snöleoparder.



Figur 5. Berikningsfrekvens för hållare som ej avlat fram minst en kull snöleoparder.

Ca 67 % (n=4) av hållarna tränade ej sina snöleoparder.

Av de 2 som tränade snöleoparder så tränade 1 av hållarna alla sina individer medan den andra ej gjorde detta.

1 av 6 hållare hade sett att deras snöleoparder uppvisat stressrelaterade beteenden.

5 av 6 hållare i denna grupp lät sina snöleoparder gå i grupp året runt. Den sista hållaren hade ej låtit sina snöleoparder gå tillsammans från januari till juni för att undvika dräktighet.

Av de sex hållarna så hade 50 % (n=3) sett betäckning utan att honan blivit dräktig.

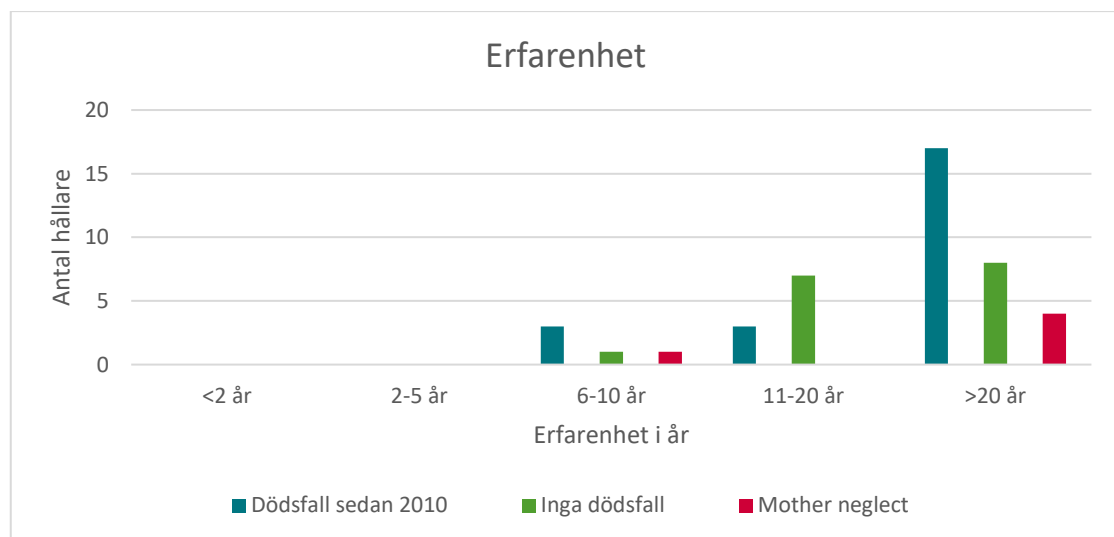
4.4. Jämförelse mellan hållare med dödsfall mot de som ej haft dödsfall.

Det var totalt 27 hållare som rapporterade att de hade haft lyckad avel men att minst en unge dött innan 1 års ålder. Orsaker till dödsfall var t.ex. bakteriella infektioner, trauman, att hanen anfallit ungen, att modern övergivit ungen m.m. Av dessa rapporterade 23 hållare att minst 1 unge gått bort sedan 1/1-2010. För att jämföra så aktuella data som möjligt så används bara de hållare med rapporterade dödsfall från 1/1-2010 och framåt.

Av de 23 hållare som haft ungar som gått bort sedan 2010 så har 5 stycken av dessa rapporterat att minst en unge dött av att modern övergett den, rapporterat som ”Mother Neglect”. 16 hållare rapporterade att de avlat fram ungar utan att någonsin ha förlorat en unge innan den nått 1 års ålder.

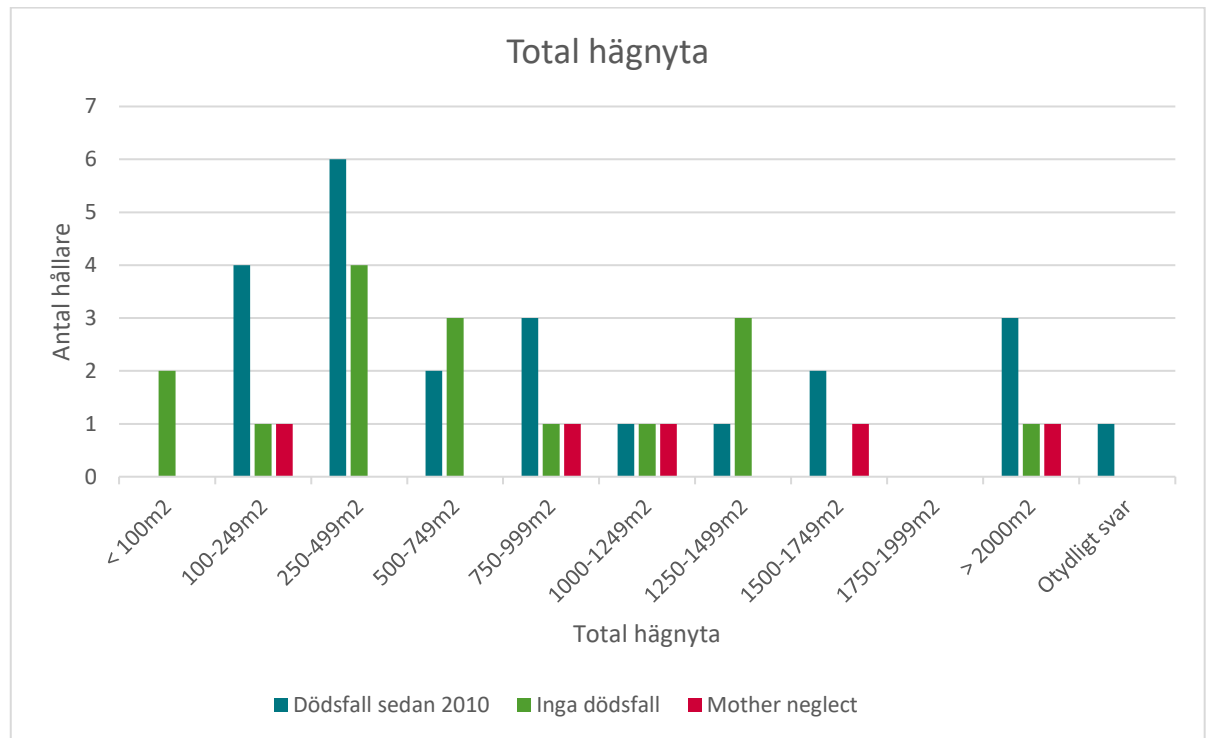
De hållare som ej haft dödsfall på ungar kallas här Grupp A, gruppen med dödsfall från 2010 kallas Grupp B och de som rapporterat att modern övergett minst en unge hamnar i Grupp C.

De tre grupperna har alla erfarenhet på den högre delen av spektrumet, i Grupp B så hade ca 74 % (Figur 6) haft snöleoparder i över 20 år. I Grupp A så hade 50 % (Figur 6) haft snöleoparder i över 20 år medan i Grupp C var andelen 80 % (Figur 6).



Figur 6. Erfarenhet hos hållare uppdelade i grupperna Dödsfall sedan 2010, Inga dödsfall, och Mother neglect.

I totala hägnyta så var Grupp A och Grupp B väldigt lika och båda hade en median på 500-749 m² i hägnstorlek. Grupp C är mer spridd och har medianen vid 1000-1249 m² (Figur 7).



Figur 7. Total hägnyta utomhus hos hållare uppdelade i grupperna Dödsfall sedan 2010, Inga dödsfall, och Mother neglect.

I Grupp A angav alla att deras inhägnader hade vegetation. I Grupp B så hade 22 av 23 hållare vegetation i sina inhägnader och Grupp C angav alla att de hade vegetation.

I Grupp A och Grupp C angav alla hållare att snöleoparderna hade möjlighet att klättra upp på en höjd i sin inhägnad, 1 hållare i Grupp B angav att de ej hade denna möjlighet.

Alla hållare angav att de fanns möjlighet för deras snöleoparder att gömma sig.

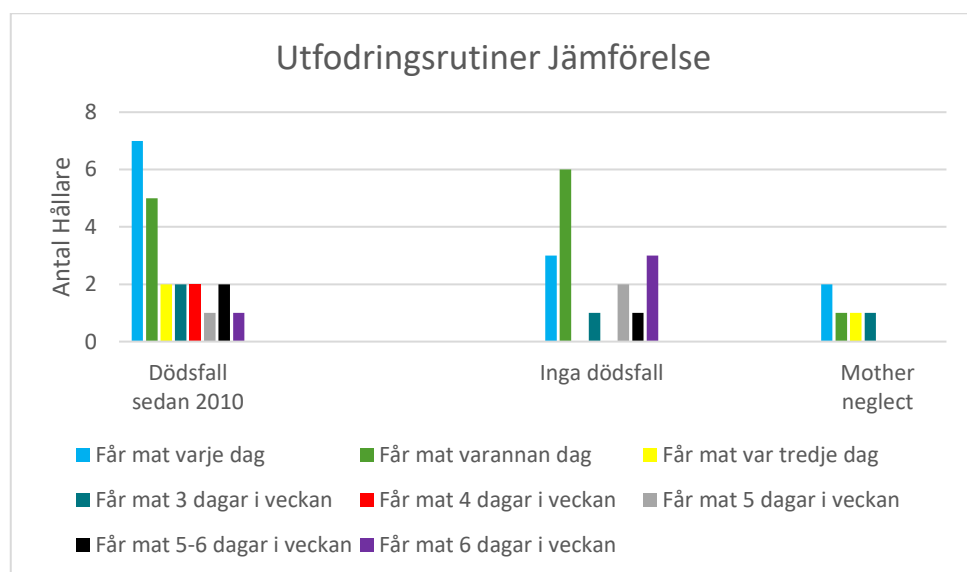
Substraten hållarna i de olika grupperna hade på marken i sina inhägnader fördelade sig enligt Tabell 3.

Tabell 3. Substrat de olika grupperna använde i sina inhägnader. Svaren inom "Other" var t.ex. stockar, vatteninslag och kompostbetäckning m.fl.

	Substrat i inhägnaden	
Dödsfall sedan 2010	Inga dödsfall	Mother Neglect
Natural Ground	Natural Ground	Natural Ground
86,9%	100,0%	100,0%
Grass	Grass	Grass
73,9%	68,7%	100,0%
Gravel	Gravel	Gravel
47,8%	43,7%	20,0%
Sand	Sand	Sand
21,7%	18,7%	20,0%
Woodchip	Woodchip	Woodchip
30,4%	25,0%	0,0%
Rock	Rock	Rock
82,6%	93,7%	80,0%
Other	Other	Other
8,6%	12,5%	0,0%

Grupp A skiljde sig från de andra två grupperna angående om de hade lyor åt sina snöleoparder. I Grupp A så hade ca 94 % (n=15) rapporterat att det finns lyor att tillgå. I Grupp B så är det ca 69,5 % (n=16) och i Grupp C är det endast 40 % (n=2) som ger tillgång till lyor åt sina snöleoparder.

På utfodringsrutiner kunde man se att andelen som utfodrade sina snöleoparder varje dag var fler i Grupp B med ca 30 % (Figur 8) samt Grupp C där andelen var 40 % (Figur 8). Hos Grupp A så var denna andel ca 19 % (Figur 8).



Figur 8. Utfodringsrutinerna hos hållarna uppdelade i grupperna Dödsfall sedan 2010, Inga dödsfall, och Mother neglect.

I Grupp A rapporterade ca 81 % (n=13) att maten presenterades på ett berikande sätt. Hos grupp B rapporterade ca 61 % (n=14) detta och i Grupp C 60 % (n=3).

Ca 69 % (n=11) i Grupp A angav att de gav berikning till snöleoparderna minst 1 gång i veckan. I Grupp B angav ca 65 % (n=15) och i Grupp C så gav 80 % (n=4) berikning minst en gång i veckan.

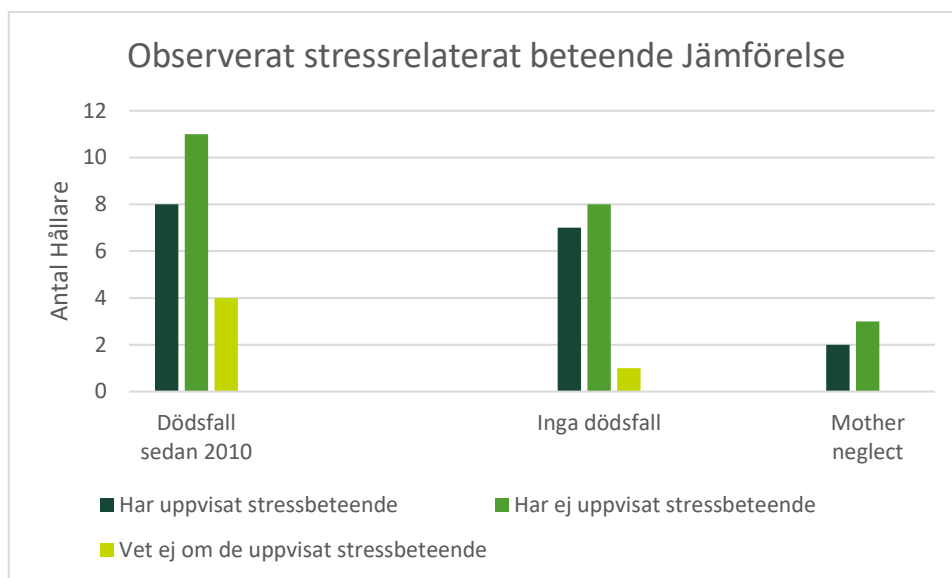
Den vanligaste sortens berikning hållarna använde i alla grupper var sensorisk, och den minst vanligaste var social/beteendeinriktad berikning (Tabell 4).

Tabell 4. Hur många procent av hållarna som använde en viss sorts berikning uppdelat i de tre grupperna Dödsfall sedan 2010, Inga dödsfall och Mother neglect.

	Typ av Berikning	
<u>Dödsfall sedan 2010</u>	<u>Inga Dödsfall</u>	<u>Mother Neglect</u>
Sensory	Sensory	Sensory
86,9%	93,7%	100,0%
Foods/Feeding	Foods/Feeding	Foods/Feeding
73,9%	81,2%	80,0%
Manipulative/Toys	Manipulative/Toys	Manipulative/Toys
69,5%	75,0%	60,0%
Environmental	Environmental	Environmental
73,9%	62,5%	80,0%
Behavioral/Social	Behavioral/Social	Behavioral/Social
34,7%	31,2%	20,0%
None	None	None
4,3%	6,2%	0,0%

Hos Grupp A rapporterade ca 56 % (n=9) att de tränade sina snöleoparder, även i Grupp B rapporterade ca 56 % (n=13) detta. I Grupp C så rapporterade endast 20 % (n=1) att de tränade sina snöleoparder.

Stressrelaterat beteende är likartat mellan grupperna. Grupp B hade ca 35 % (n=8) rapporterat att de observerat stressbeteende medan ca 48 % (n=11) rapporterat att de ej sett detta, resterande var osäkra i gruppen (Figur 9). I Grupp A så hade ca 44 % (n=7) rapporterat att de sett stressbeteende och 50 % (n=8) rapporterat att de ej observerat stress, resterande att de ej var säkra ifall deras individer visat stress (Figur 9). I Grupp C såg 40 % (n=2) stressbeteende och 60 % (n=3) hade ej sett detta (Figur 9).



Figur 9. Observationer av stressrelaterat beteende hos hållarna uppdelade i grupperna Dödsfall sedan 2010, Inga dödsfall, och Mother neglect.

I grupp A var paren tillsammans hela tiden hos ca 63 % (n=10) av hållarna, hos 25 % (n=4) endast tillsammans vid parning samt hos ca 13 % (n=2) hölls de tillsammans så länge honan ej hade ungar. Hos Grupp B var fördelningen ca 48 % (n=11) som höll paren tillsammans hela tiden, ca 13 % (n=3) som höll dem tillsammans endast vid parning och ca 17 % (n=4) höll dem tillsammans hela tiden förutom när honan hade ungar. 80 % (n=4) av Grupp C höll sina par tillsammans hela tiden medan 10 % (n=1) endast gjorde det vid parning.

Majoriteten i alla grupper separerade sina par innan födseln av en ny kull. I grupp A separerade 75 % (n=12) sina par, i Grupp B ca 78 % (n=18) och i Grupp C var det 80 % (n=4) som separerade sina par innan födsel av en ny kull. Ca 19 % (n=3) i Grupp A separerade ej sina par vid födseln av en ny kull, ca 9 % (n=2) i Grupp B gjorde heller ej detta och 20 % (n=1) i Grupp C separerar ej hanen och honan innan födsel av en ny kull. Resterande som ej redovisades här hade ej rutiner än p.g.a. nya par eller separerade endast vid specifika tillfällen.

Utfodringsrutiner av honan ändrade majoriteten av alla grupper någon gång under dräktigheten eller laktationen. 50 % (n=8) i Grupp A ändrade sina rutiner både för dräktighet och laktation, ca 31 % (n=5) ändrade endast vid laktationen för honan och ca 19 % (n=3) ändrade ej sina rutiner vid dräktighet eller laktation. I Grupp B Ändrade ca 52 % (n=12) sina rutiner både vid dräktighet och laktation, ca 17 % (n=4) ändrade endast vid laktation, ca 9 % (n=2) ändrade efter honans aptit och ca 22 % (n=5) ändrade ej sina rutiner vid dräktighet eller laktation. Hos Grupp C ändrade 60 % (n=3) sina rutiner vid både dräktighet och laktation, och 40 % (n=2) ändrade ej sina rutiner vid dräktighet eller laktation.

5. Diskussion

En av frågorna jag skulle undersöka med denna enkät var vilka faktorer det kan finnas för snöleoparder att överge sina ungar i fångenskap. Men på grund av att väldigt få hållare svarade att de upplevt mother neglect kan inga säkra slutsatser dras till vilka faktorer som orsakar detta, utan endast spekulationer kring trender i datan kan göras.

Tidigare stamböcker har redovisat en mortalitet hos snöleopardungar på ca 40-45 % (Blomqvist, 2018). Som tidigare lyfts fram från Roller *et al.* (2021) så ligger det rapporterade snittet de senaste 10 åren på runt 35 %. Datat som kommit fram genom denna enkät går tyvärr ej att få fram en mortalitet från, då vi ej vet hur många ungar som fötts exakt de senaste 10 åren eller hur många som dött de senaste 10 åren. I enkäten redovisade 24 hållare att de haft dödsfall hos juvenila individer sedan 2010. Det frågades även i enkäten specifikt efter dödsorsaker på varje enskild unge som avlidit sedan 2010, vissa hållare fyllde i denna fråga exemplariskt, medan andra svarade att flera ungar dött av olika orsaker, men angav ej antal.

Då det heller ej fanns en fråga om hur många hållare som avlat fram en kull sedan 2010 så vet vi endast vilka som avlat fram minst 1 kull under hela perioden som de haft snöleoparder vilket var 43 hållare.

Detta lämnar mycket att önska i för att få fram en någorlunda säker juvenil mortalitet att representera snöleoparderna i EEP.

Det man dock kan ta med sig av denna studie är att över hälften av institutionerna som lyckats föda upp ungar tyvärr redovisat att de haft ungar som dött de senaste 10 åren. Om man antar att alla 43 hållare som redovisat att de avlat fram minst en kull faktiskt gjort detta efter 2010 så har man med den överskattningen fortfarande ca 56 % av hållarna som rapporterar dödsfall. Detta gör att i verkligheten så bör det troligen vara så att av de som lyckats avla fram ungar de senaste 10 åren så är det en ännu högre andel än de man kan se i denna studie som förlorat minst en av de ungarna. Andelen kan troligen vara närmre, om ej över, 60 %.

Tanken med studien var i grunden att även fokusera mer på gruppen som ej lyckats avla fram ungar alls. Detta blev dock svårt i praktiken då det endast var sex institutioner som rapporterade detta, och då vissa hade otydliga svar och andra rapporterade att de ej fått tillstånd att avla än så blev det en väldigt liten grupp att ens försöka få fram några resultat ifrån som går att använda.

Liknande situation skedde med gruppen som hade rapporterat mother neglect. Inför denna studie ansågs detta anekdotiskt vara ett relativt stort problem inom avelsarbetet med snöleoparder. Men svaren från denna enkätstudie kan ej redovisa detta. Endast 5 hållare rapporterade dödsfall genom mother neglect. En orsak till detta kan vara att gränsdragningen för redovisning om hur individer dött drogs vid 2010, detta för att få relevant data att jobba med för hur hållare faktiskt sköter avelsarbetet i närtid. Detta uteslöt då automatiskt alla fall av mother neglect innan 2010, vilket kan ha varit en högre andel än verkligheten är i dagsläget. Tyvärr finns dock också risken att vissa fall ej rapporterats som de skulle i denna enkät, och av de som rapporterats så kan vi ej säga av datan om det är 1 unge i 1 kull eller flertalet ungar i flera kullar då frågan om dödsorsak i majoriteten av fallen där den svarades ej fylldes i korrekt med datan vi bad om.

I denna studie så fokuserade jag på 3 olika grupperingar att jämföra med varandra, Grupp A, Grupp B och Grupp C. Jag gjorde Grupp A av de hållare som fått ungar men rapporterade att de aldrig haft dödsfall. Detta var för att få en så lyckad grupp som möjligt. Hade jag haft en fråga som separerat de som fått kullar från 2010 och utan dödsfall hade man varit säker på att datan var uppdaterad, men genom att använda alla som avlat utan dödsfall så fick man i denna grupp även med hållare som avlat framgångsrikt innan 2010 men som efter detta kanske inte haft några kullar. Tidsaspekten för de som haft rutiner som gett kullar utan dödsfall antas spela mindre roll då metoderna var effektiva och gav ett gott resultat. Jämfört mot att man endast vill ha dödsfall från 2010 att kontrollera mot då avelsarbetet förbättrats avsevärt, som tidigare redovisat har snöleopardernas juvenila mortalitet halverats de senaste 70 åren (Roller *et al.*, 2021), och rutinerna förbättrats avsevärt. Dock är nackdelen att jag ej hade en fråga om de som ej redovisat dödsfall sedan 2010 att man p.g.a. detta förlorat en andel hållare som avlat de senaste 10 åren utan dödsfall och troligtvis hade haft bra uppdaterade rutiner att ta med.

Tänker här diskutera denna grupp som lyckats avla utan dödsfall mot den stora gruppen av alla hållare som rapporterat att de haft dödsfall sedan 2010, Grupp B. En tidig tanke jag hade innan resultaten sammanställdes var att de hållare som haft snöleoparder längst troligtvis haft fler kullar än de som hållit snöleoparder en kortare tid, och därav ökar sannolikheten för att en unge ska ha dött under åren oavsett hur bra rutiner man haft. En fortsättning på denna tanke är att de institutioner som ej rapporterat dödsfall borde vara yngre institutioner, de har ej haft lika lång tid på sig att förlora en unge, samt bör ha haft bättre rutiner från början att ta del av från mer erfarna hållare. Hos Grupp B hade ca 74 % i gruppen >20 års erfarenhet och ca 87 % av gruppen var i intervallen 11->20 års erfarenhet med snöleoparder. Alltså en klar majoritet som haft snöleoparder i minst 11 år.

I Grupp A hade 50 % inom gruppen >20 års erfarenhet och ca 94 % var inom intervallen 11->20 år erfarenhet. Grupp A var alltså yngre i genomsnitt, men inte

med så mycket man kunde trott från början. I Grupp C så rapporterade 4 av 5 hållare att de hade över 20 års erfarenhet.

I grupp A och B så hade majoriteten en total hägnyta som var under 1000 m², och medianstorleken var samma i dessa grupper. Grupp A hade faktiskt även den två institutioner vars totalyta var <100 m², vilket kan kännas lite motsägelsefullt. Speciellt då mindre hägn för arter som i det vilda har stora habitat oftast teoriserar leda till större andel stereotopier med sämre djurvälstånd (Mason *et al.*, 2013). Men med mindre hägn kan det vara lättare att ha insyn i hela inhägnaden vilket kan vara en förklaring till att de klarat sig undan dödsfall genom att de lättare kan upptäcka när en unge börjar bli svag och därav hinner ingripa. Dock som senare kommer diskuteras så rapporterade nästan hälften av hållarna i Grupp A att de sett stressbeteenden hos sina snöleoparder, så även om små hägn ej visats leda till högre juvenil död, så kan de vara en del av anledningen att stereotopier är vanliga hos snöleoparderna.

Miljön i inhägnaderna var generellt väldigt likvärdig mellan grupperna. Alla hållare i grupperna förutom en hållare i Grupp B angav att de hade vegetation och möjlighet att klättra till en upphöjd position i sina inhägnader. Grupp A hade högre andel som använde naturlig mark, vilket var alla hållare i gruppen, och sten som substrat i sina inhägnader, samt hade en högre andel som angav andra inslag som vatteninslag i inhägnaden. Grupp B hade högre andel som använde substraten gräs, grus, sand och träflis i inhägnaderna än Grupp A. Man kan sträcka sig till att säga att naturlig mark och sten som substrat möjligtvis lämpar sig bäst för snöleoparder, ock var största andelsskillnaden endast 13,1 procentenheter, vilket är under en handfull hållare i skillnad och därav svårt att konkret peka ut fördelar med vissa substrat som en faktor i avelsframgång.

En faktor som troligen kan ha lett till en skillnad är tillgången till lyor. I Grupp A så var det bara en institution som ej hade lyor tillgängliga medan hos Grupp B var det hela 7 av 23 som ej hade lyor, vilket är ca 30 %. I grupp C så var det en majoritet på 60 % som ej haft lyor att tillgå för snöleoparderna. Här finns nog en bättringspotential för att minska dödsfallen av ungarna. Tillgången till lyor kan möjligen öka säkerheten modern känner när hon ska ta hand om sina ungar, och detta var en av de största skillnaderna mellan grupperna som rapporterats.

Vad gäller utfodring så gav ca 56 % av hållarna i Grupp A mat 5 dagar i veckan eller oftare till sina snöleoparder, medan i Grupp B så gav ca 48 % 5 dagar i veckan eller oftare. Ca 81 % i Grupp A mot ca 61 % i Grupp B angav att maten även gavs på ett berikande vis. Kombinationen med att få fodergivor ofta samt att den ges på ett berikande vis verkar kunna vara en faktor som har spelat roll i avelsarbetet. Intressant område som borde fokuseras mer på i kommande forskning. Det finns teorier som säger att bl.a. en stadig fodertillgång skulle leda till en mindre utmanande miljö och därav tristess och stereotopier (Mason *et al.*, 2013), men möjligtvis har det

en omvänd effekt här i Grupp A då födan oftast ges som berikning för att stimulera individerna och utmana dem i vardagen.

Ställdes även en fråga om vad snöleoparderna fick att äta under en vecka, men då en stor del av svaren fylldes i felaktigt så togs denna parameter bort då en säker jämförelse ej kunde utföras.

48 % av paren i Grupp B går med varandra hela tiden jämfört med ca 63 % i Grupp A. Kan vara något i detta som väcker bättre beteenden hos modern, möjligtvis att honan blir mer beskyddande och vaksam då en annan snöleopard finns i närheten och då har bättre koll på sin kull. Hanen är även redovisad att vara orsak till dödsfall i denna enkät vilket gör det osäkert att säga att man ska hålla hane och hona tillsammans när det finns ungar, speciellt då de är ensamlevande i det vilda.

Båda grupperna separerade även i majoritet på hona och hane vid födsel och när ungarna var små för att skydda dem, så min tidigare punkt verkar redan vara med i tankarna hos de flesta.

Majoriteten av båda ändrade även utfodringsrutiner vid dräktighet eller laktation, oftast ändrade grupperna vid båda stadierna, och gav då mer mat till honan för att balansera den ökade energiförbrukningen.

11 av 16 från Grupp A gav berikning minst en gång i veckan medan, 15 av 23 gav det i Grupp B. Det är ca 69 % jämfört med ca 65 % och svårt att sära på grupperna i detta. Grupperna fördelade sig även väldigt jämt i vilken typ av berikning de använde till sina snöleoparder, och då de var så lika i sin statistik är det svårt att med säkerhet säga om de olika rutinerna vid berikning gjort någon skillnad mellan utfallet i aveln.

Ca 56 % av hållarna i Grupp A och Grupp B hade någon form av träning för sina individer, då samma andel kan inga direkta slutsatser dras om påverkan i avelsarbetet. Den gruppen som stack ut här var Grupp C där endast en hållare tränade sina snöleoparder. Kan tyvärr ej säga vilken typ av träning de olika hållarna praktiserar, frågan var ställd endast om snöleoparderna tränade, och fast det ej var ett krav/alternativ så skrev flera hållare in vad de tränade vilket exempelvis var att gå upp på en våg eller för berikning, så exakt vad träning innebär kan ej definieras i denna studie, och dess värde på hur det påverkar aveln sjunker därav.

De Grupp A och B rapporterade väldigt lika i observerade stressrelaterade beteenden, vilket även det är rimligt då de båda grupperna varit väldigt jämna i hägnstorlek, berikning samt aktivering via träning. I Grupp A hade 50 % ej sett stressrelaterade beteenden och i Grupp B ca 48 % som ej sett detta. En sak som bör lyftas är dock att tillsammans från Grupp A och B så rapporterade 5 hållare att de ej vet om de sett stressrelaterade beteenden. Den höga andelen stressrelaterade beteenden är i sig en punkt som visar att det finns en del kvar att arbeta med i hur man håller snöleoparder, och att flera hållare ej kan identifiera ifall deras snöleoparder visar dessa beteenden kan indikera att mer information om stressrelaterade beteenden behöver spridas hos hållarna i EEP.

Stressrelaterade beteenden, eller stereotopier är annars ett väldigt bra måttvärde på hur djur mår i fångenskap. Man har sett att individer som fångats i det vilda generellt uppvisar mindre stereotopier än artfränder uppfödda i fångenskap (Mason *et al.*, 2007). Viltfångade individer har också generellt en bättre reproduktionsframgång än individer uppfödda i fångenskap (Mason *et al.*, 2013). Man har sett att viltfångade individer ofta har större hjärnor än de uppfödda i fångenskap, och en teori om detta är att djur i fångenskap ej utsetts för samma utmaningar och stimuli på daglig basis och därav blir understimulerade. Kan vara så att individer i fångenskap ej lär sig hur de ska interagera med artfränder och därav ej skickar rätt signaler till potentiella partners samt ej är socialt mogna på den nivå det krävs för att uppföstra ungar.

Stereotopier antas uppkomma av lite olika orsaker. Vissa stereotopier antas vara av en underliggande stress av något som finns i miljön de ej kan hantera, t.ex. att djuren ej kan gå undan och gömma sig när de vill, andra stereotopier antas uppkomma under uppväxten och utvecklingen av hjärnan, en försvarsmekanism för individen att skydda sig själv p.g.a. undermålig miljö/stimuli (Mason *et al.*, 2007). I första exemplet kan en miljöförändring eller införande av berikning vara tillräckligt för att få bort stereotopin, men i andra exemplet så kan en stereotopi vara kvar hos individen även om den hamnar i en miljö där stereotopin ej uppkommit från början, vilket setts bl.a. hos individer som utvecklat stereotopier hos en hållare och behållit dessa när de flyttat till annan hållare med bättre miljö och stimuli.

Vissa arter verkar även de vara mer mottagbara för att utveckla stereotopier. Arter som i det vilda anpassar sig bra till snabba miljöförändringar som rhesusapor (*Macaca mulatta*) och vissa råttarter som i urbana miljöer frodas och anses vara skadedjur har även anpassat sig väldigt bra i fångenskap (Mason *et al.*, 2013). Andra arter som dock visat sig ha svårt att anpassa sig för miljöförändringar och blivit utrotningshotade i det vilda visar sig ofta vara svåra att hålla i fångenskap och har en högre juvenil mortalitet än deras vilda artfränder. En teori är att arter som anpassar sig särskilt bra i fångenskap är inom ett visst spektrum av intelligens. För intelligenta arter som vissa primater och delfiner anpassar sig dåligt i fångenskap, har låg reproduktion och hög grad stereotopier vilket anses komma av att de blir understimulerade och uttråkade av miljön, medan arter med för låg intelligens ej har förmågan att anpassa sig till en ny miljö alls, får stressbeteenden av detta och därav ej frodas i fångenskap. Samma artikel går även in på att drag som nyfikenhet och driv att utforska sin miljö kan vara positivt för anpassning i det vilda, men dessa individer har ofta svårt att anpassa sig i fångenskap då dessa behov ej kan uppfyllas.

Man har länge försökt hitta vilka faktorer hos arter i det vilda som ger uppkomst till stereotopier i fångenskap. En studie från 2003 visade att karnivorer med större home range i det vilda hade högre andel pacing i fångenskap än de med mindre home range, samtidigt som man även såg att den juvenila mortaliteten ökade i fång-

enskap med hur stor home range var i det vilda, även fast arternas juvenila mortalitet i det vilda låg på samma nivå (Clubb & Mason, 2003). En uppföljning på detta gjordes som visade på liknande fynd, home range kopplat tillsammans med storlek på arten visade att större arter som hade stora home range uppvisade mer pacing och juvenil mortalitet i fångenskap, (Clubb & Mason, 2007). Studien visade även att det ej fanns en relation mellan hur länge en art spenderade på jakt och födosök i det vilda samt dess dagliga aktivitet mot om arten skulle uppvisa stereotopier i fångenskap. Sågs även här att juvenila mortaliteten i det vilda mellan arterna låg på liknande nivå, och skillnader först uppkom i fångenskap.

Det kom dock en större studie som byggde på samma metoder som de två tidigare nämnda där databasen utökades för att få säkrare resultat. Här framkom det att storleksfaktorn på arten ej hade betydelse för pacing ensam, men kopplat med home range såg man att ju större arter med större home range uppvisade i högre grad pacing i fångenskap. Endast home range utan storlek inräknat visade på att ju större home range desto fler individer uppvisade pacing (Kroshko *et al.*, 2016). Här kom också skillnaden mot tidigare artiklar att home range ej spelade in så mycket på juvenil mortalitet, utan endast storlek på arten, ju större art desto högre juvenil mortalitet i fångenskap.

Som tidigare beskrivit så är juvenila mortaliteten i fångenskap högre än i naturen. En tanke jag haft om detta är att juvenila mortaliteten, och speciellt mother neglect, bör kanske ses som en sorts stereotopi. Oftast när stereotopier diskuteras så är det saker som pacing, att djuren drar sig undan, head bobbing m.m., men juvenila mortaliteten är oftast ej angett som en stereotopi, ej heller i denna studies enkät till hållarna. Som tidigare diskuterats så är stereotopier svåra att bli av med. Ett stort verktyg är berikning, där målet ofta är att stimulera djuren på olika sätt så att de får utlopp för det som orsakat stereotopierna i grunden (Mason *et al.*, 2007). Ett sätt är t.ex. att erbjuda aktiviteter som individen vill göra hellre än stereotopin så att detta väljs framför det invande beteendet som t.ex. head bobbing, ett annat som tidigare sagt är att erbjuda miljöer som tar bort underliggande stress som ger stereotopier. De mest effektiva berikningar har visats vara de som är långsiktiga och som finns under månaders tid i hägnen, men endast runt 50 % av berikningsförsöken brukar ge effekt, och då minskar stereotopierna i genomsnitt med endast ca 50 %. Man kan alltså göra en bättre miljö för djuren som hindrar stereotopier att uppkomma, men man ser det ej på individerna då skadan redan är skedd. Om man tar tillbaka detta till juvenil mortalitet som stereotopi så kanske det finns liknelser i varför det uppkommer en högre juvenil mortalitet i fångenskap mot hur andra stereotopier uppkommer. Någon sorts stress i fångenskap är troligen orsaken, men då stereotopier kan ligga kvar även efter berikningar och miljöbyten så kanske moderns beteende ibland blir skadat för alltid av uppväxten och miljön. Tecken på detta går att se i statistiken av att viltfångade individer har lägre grad av juvenil mortalitet än de födda i fångenskap (Mason *et al.*, 2013), liknande samband som

med stereotopier mellan dessa grupper. Förändringar mellan generationerna i fångenskap ses även tidigt, djuren uppvisar fenotypiska förändringar och tecken på domesticering även fast mänsklig kontakt försöker hållas till ett minimum (Snyder *et al.*, 1996). Man ser även tidigt tecken på att arten i fångenskap anpassas mer och mer med generationerna, de som trivs bra är ofta de som man kan avla på med god framgång, och generna från dessa individer blir lätt dominerande även fast avelsprogram finns (*ibid.*). Detta kan ge en ökning av inavelsgraden, och som täckt i litteraturgenomgången så ger en högre inavelsgrad oftast en högre juvenil mortalitet (Yordy & Mossotti, 2016; Atkinson *et al.*, 2018).

Finns även ett problem när det kommer till snöleoparden, och det är att vi vet väldigt lite om hur de förökar sig i det vilda, 2020 kom första artikeln på detta område (Johansson *et al.*, 2020), och detta gör såklart det svårt att anpassa aveln i fångenskap efter hur den går till i det vilda. Det kan vara så att snöleoparder har väldigt artspecifikt behov hos modern när hon har en kull som vi ej vet om förens mer studier i det vilda har utförts. Finns även inga säkra siffror på vad mortaliteten hos snöleoparder i det vilda är i dagsläget, vilket gör det svårt att veta hur nära mortaliteten i fångenskap är. Kan dock antas ligga rätt bra då juvenil mortalitet hos snöleoparder som tidigare nämnt är under snittet för felidae i fångenskap (Roller *et al.*, 2021).

5.1. Slutsats

En av de största bättringspotentialerna jag sett i denna enkät är just möjligheten att ha lyor för snöleoparderna. Där ligger största skillnaden mellan grupperna och är den variabeln som verkar kunna göra mest skillnad. Lyor ger bättre tillgång till en lugn miljö där honorna möjligtvis väljer att ha sina ungar. Minskad stress när ungarna är små för både dem och modern ger en bättre miljö och större chans att de överlever till vuxen ålder. Det verkar även kunna spela en roll ifall honan överger ungarna eller ej, då majoriteten av de som rapporterat att honan övergett sina ungar ej haft lyor.

Foderschemat kan spela roll, var väldigt lika i hur ofta individerna utfodrades mellan grupperna, men att så många i Grupp A gav fodret som en sorts berikning mot i Grupp B kan vara en sak som har spelat in i välmåendet och i slutänden avelsresultaten hos deras snöleoparder.

Dessa två faktorer tillsammans indikerar att förbättringspotentialen inom hållningen och avelsarbetet av snöleoparder ligger inom miljöförbättring och berikningsarbete för att minska underliggande stress hos snöleoparderna.

Grupperna med dödsfall och utan dödsfall var slående lika när de jämfördes på majoriteten av frågorna. När enkäten sammanställdes märktes tidigt att upplägget ej var optimalt. Enkäten var utformad med tanken att vara bred och fånga in eventuella trender för att se var man troligtvis har eventuella problemområden. Dock på

flera ställen, t.ex. angående om djuren tränades, ställdes frågan för brett, vilket slutat i att man ej ens kan säkerställa vilken träning som utförts av hållarna. Utöver detta borde flertalet av frågorna varit snävare för att få mer och bättre data. T.ex. ställdes aldrig frågan hur många individer varje hållare hade, vilket spelar roll i hela hägnundersökningen då man ej vet hur många kvadrat varje snöleopard hade som det blev i dagsläget. Borde även ha ställt frågan hur många ungar som fötts hos varje hållare sedan 2010 och hur många totala kullar de fått. Utan dessa har jag ej kunnat göra en beräkning av mortaliteten utan har fått göra stora uppskattningar.

Compliance i frågorna var heller ej den bästa. Språkbarriären verkar ha varit ett problem då flertalet hållare svarade förvirrande på frågor, eller ej svarade så utförligt som man önskade. Bad t.ex. om individnummer vid dödsorsaker sedan 2010 och vid frågan om stressrelaterat beteende, väldigt många svarade här bara ja på frågan och skrev ej in hur många som var affekterade.

En lösning skulle kanske vara att i framtiden göra fler undersökningar i detta område, men då fokusera på ett delområde från början. Denna enkät hade 44 frågor som innefattade flertalet området som den som svarade kanske ej hade översikt över alla hos sin institution.

Fokusområde för detta bör förslagsvis vara berikning och miljö då detta var de två områden som stack ut i resultaten från sammanställningen.

Referenser

- Ale, S. B., Mishra, C. (2018). The snow leopard's questionable comeback. *Science*, 359 (6380), 1110. DOI: 10.1126/science.aas9893
- Aryal, A. (2017). Poaching: Is snow leopard tally underestimated? *Nature*, 550, 457. <https://doi.org/10.1038/550457b>
- Atkinson, K. E., Kitchener, A. C., Tobe, S. S., O'Donoghue, P. (2018). An assessment of the genetic diversity of the founders of the European captive population of Asian lion (*Panthera leo leo*), using microsatellite markers and studbook analysis. *Mammalian Biology*, 88, 138-143. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2017.10.001>
- Blomqvist, L. (2007). *The status of the snow leopard in the EEP-program in 2007*. Helsingfors: European Association of Zoos and Aquarians (EAZA).
- Blomqvist, L. (2018). *International Pedigree Book for Snow Leopards, Panthera uncia 11*. Nordens Ark Foundation.
- Blomqvist, L. & Sliwa, A. (2016). Role of zoos in snow leopard conservation: management of captive snow leopards in the EAZA Region. I: Nyhus, P. J., McCarthy, T., Mallon, D. (red.) *Snow Leopards*. Elsevier. 293-300. DOI: 10.1016/B978-0-12-802213-9.00021-3
- Clubb, R. & Mason, G. (2003). Captivity effects on wide-ranging carnivores. *Nature*, 425, 473-474. <https://doi.org/10.1038/425473a>
- Clubb, R. & Mason, G. J. (2007). Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*, 102 (3-4), 303-328. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.033>
- GSLEP Forum (2017). *Statement of Concern Regarding the Status of the Snow Leopard on the IUCN Red List*. [Yttrande]. Bishkek: GSLEP Forum. <https://globalsnowleopard.org/wp-content/uploads/2018/12/Statement-of-Concern-Conservation-Status-Snow-Leopard.pdf>
- IUCN (2017). *Panthera uncia, Snow Leopard*. [Faktablad]. IUCN. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T22732A50664030.en>. [2020-10-25]
- Janecka, J. E., Zhang, Y., Li, D., Munkhtsog, B., Bayaraa, M., Galsandorj, N., Wangchuk, T. R., Karmacharya, D., Li, J., Lu, Zhi., Zhumabai Uulu, K., Gaur, A., Kumar, S., Kumar, K., Hussain, S., Muhammad, G., Jevit, M., Hacker, C., Burger, P.,

- Wultsch, C., Janecka, M. J., Helgen, K., Murphy, W. J. & Jackson, R. (2017). Range-wide snow leopard phylogeography supports three subspecies. *Journal of Heredity*, 108 (6), 597–607. <https://doi.org/10.1093/jhered/esx044>
- Johansson, O., Ausilio, G., Low, M., Lkhagvajav, P., Weckworth, B. & Sharma, K. (2020). The timing of breeding and independence for snow leopard females and their cubs. *Mammalian Biology*. Early Access OCT 2020. DOI: 10.1007/s42991-020-00073-3
- Kroshko, J., Clubb, R., Harper, L., Mellor, E., Moehrensclager, A. & Mason, G. (2016). Stereotypic route tracing in captive Carnivora is predicted by species-typical home range sizes and hunting styles. *Animal Behaviour*, 117, 197-209. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2016.05.010>
- Martinez, F., Manteca, X. & Pastor, J. (2013). Retrospective study of morbidity and mortality of captive Iberian lynx (*Lynx pardinus*) in the ex situ conservation programme (2004-June 2010). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 44 (4), 845-852. <https://doi.org/10.1638/2011-0165R4.1>
- Mason, G., Clubb, R., Latham, N. & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*, 102 (3-4), 163-188. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>
- Mason, G., Burn, C. C., Ahloy Dallaire, J., Kroshko, J., McDonald Kinkaid, H. & Jeschke, J. M. (2013). Plastic animals in cages: behavioural flexibility and responses to captivity. *Animal Behaviour*, 85 (5), 1113-1126. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.02.002>
- McCarthy, T. (2017). Snow leopard conservation status is spot on. *Nature*, 552, 175. <https://doi.org/10.1038/d41586-017-08378-z>
- Metz, O., Williams, J., Kruse Nielsen, R. & Masters, N. (2017). Retrospective study of mortality in Asiatic lions (*Panthera leo persica*) in the European breeding population between 2000 and 2014. *Zoo Biology*, 36 (1), 66-73. DOI: 10.1002/zoo.21344
- Napier, J. E., Lund, M. S., Armstrong, D.L. & McAloose, D. (2018). A retrospective study of morbidity and mortality in the North American Amur leopard (*Panthera pardus orientalis*) population in zoologic institutions from 1992 to 2014. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. Vol 49 (1), 70-78. <https://doi.org/10.1638/2017-0019R2.1>
- Panthera (2020a). *Snow Leopard*. <https://www.panthera.org/cat/snow-leopard> [2020-09-27]
- Panthera (2020b). *Snow Leopard Panthera uncia*. [Faktablad]. Panthera. <https://www.panthera.org/cat/snow-leopard> [2020-09-27]
- Roller, M., Müller, D. W. H., Bertelsen, M. F., Bingaman Lackey, L., Hatt, J. M. & Clauss, M. (2021). The historical development of juvenile mortality and adult longevity in zoo-kept carnivores. *Zoo Biology*. Early View. <https://doi.org/10.1002/zoo.21639>

- Snow Leopard Conservancy (2020). *Frequently Asked Questions*. <https://snowleopard-conservancy.org/kids-page-facts/> [2020-09-23]
- Snow Leopard Trust (2020a). *Key Snow Leopard Facts*. <https://www.snowleopard.org/snow-leopard-facts/> [2020-09-25]
- Snow Leopard Trust (2020b). *Snow Leopard (Panthera uncia syn. Uncia uncia) Fact Sheet*. [Faktablad]. Snow Leopard Trust. <https://www.snowleopard.org/wp-content/uploads/2020/04/Snow-Leopard-Fact-Sheet.pdf> [2020-09-25]
- Snyder, N. F. R., Derrickson, S. R., Beissinger, S. R., Wiley, J. W., Smith, T. B., Toone, W. D. & Miller, B. (1996). Limitations of Captive Breeding in Endangered Species Recovery. *Conservation Biology*, 10 (2), 338-348. <https://www.jstor.org/stable/2386850>
- Traffic (2016). *An Ounce of Prevention: Snow Leopard Crime Revisited*. (Traffic Report, October 2016). Cambridge, UK: Traffic
- Wharton, D. & Mainka, S. A. (2007). Management and husbandry of the Snow leopard *Uncia uncia*. *International Zoo Yearbook*. Volume 35 (1), 139-147. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.1997.tb01203.x>
- Womble, M., Georoff, T. A., Helmick, K., Carpenter, N. A., Joslin, J., Tupa, L., Tetzloff, J. & McAloose, D. (2021). Mortality review for the North American snow leopard (*Panthera uncia*) zoo population from January 1999 to December 2019. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 52 (1), 145-156. <https://doi.org/10.1638/2020-0132>
- WWF Finland (2019). *Snöleoparden*. [Faktablad]. WWF Finland. https://wwf.fi/app/uploads/3/r/v/0gylu9mpf0mzpixmapjurl/fakta_2019_lumileopardi_sv_pdf.pdf [2020-11-12]
- Yordy, J. & Mossotti, R. H. (2016). Kinship, maternal effects, and management: Juvenile mortality and survival in captive African painted dogs, *Lycaon pictus*. *Zoo Biology*, 35 (5), 367-377. <https://doi.org/10.1002/zoo.21306>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Snöleoparden (*Panthera uncia*) är ett ikoniskt kattdjur i de asiatiska bergskedjorna. I hundratals år har de nämnts i historier hos lokalbefolkningen, och på grund av sin skygga natur och svårtillgängliga habitat är det få som sett dessa djur i det vilda. Djuren dock istället varit en vanlig syn på flertalet djurparker i världen de senaste hundra åren.

Deras grå päls och kraftiga svansar har länge varit eftertraktade i pälshandeln som lyxvaror, och på senare år har tjuvjakten ökat för att möta marknadens efterfrågan. Till detta har klimatförändringar och människans spridning in i deras områden lett till att snöleopardens habitat stadigt minskat.

Deras skygga natur har även lett till problem för forskare att kunna följa dessa djur i det vilda, och länge var snöleoparden klassad som starkt hotad då få individer observerades i naturen, samtidigt som fynd efter tjuvjakt ständigt pekade på att arten var i stor fara. Detta tillsammans med förbudet mot att fånga vilda individer till djurparker under den andra halvan av 1900-talet ledde till att internationella avelsprogram startade upp för att se till att en stadig population skall finnas i fångenskap ifall den vilda populationen skulle utrotas.

På senare år har dock IUCN klassificerat om hotet mot snöleoparder i takt med att ny teknik med t.ex. kamerafällor lett till fler observationer, och nu räknas de vara Sårbara. Detta är dock en omtvistad fråga och alla experter är inte ense om att detta är fallet i verkligheten, då populationen till stor del fortfarande beräknas via kraftiga uppskattningar.

Behovet av en stark stam i fångenskap är därav fortfarande stor. Inom Europa så finns ett gemensamt arbete som kallas The EAZA Ex-situ Programme, förkortat EEP, där de Europeiska djurparkerna samarbetar i ett flertal avelsprogram, här även med snöleoparder. EEP är även med i den internationella stamboken som just nu hålls på Nordens Ark i Sverige, där majoriteten av hållarna av snöleoparder utanför kinesiska fastlandet samarbetar för att ta fram nya rutiner och byta individer för att minska inavelsgraden hos populationen i fångenskap.

Arbetet är dock inte enkelt, och snöleoparder har historiskt haft en dödlighet hos ungarna på ca 45 %. Mycket av rutinerna i fångenskap har man fått ta från andra stora katter då första studien om hur de uppfostrar sina ungar i det vilda kommit först under hösten 2020.

Denna studie har därför som syfte att undersöka statusen av arbetet hos de olika hållarna i Europa för att se ifall det finns tydliga rutiner som visar sig vara positiva eller negativa på avelsarbetet och använda dessa resultat för att ta fram nya riktlinjer till hållarna för att förbättra avelsarbetet.

Undersökningen gick till genom att en enkät skickades ut till alla hållare av snöleoparder inom EEP. Denna enkät innehåll flervälsfrågor såväl som frisvarsfrågor, och frågade efter tidigare avelsresultat, hängstorlek, utfodringsrutiner, rutiner runt dräktighet, träning m.m. med lite extra fokus de senaste 10 åren.

Ca 57 % av alla hållare svarade på denna enkät. Man kunde från svaren ställa upp en grupp av parker som ej haft dödsfall i sina kullar mot de som haft dödsfall de senaste 10 åren för att se ifall det skiljer sig i rutinerna.

I det stora hela så var grupperna väldigt lika på de flesta av punkterna. Det resultat som stack ut mest var angående ifall snöleoparderna hade lyor i sina inhägnader. Av de som aldrig haft dödsfall var det endast en av sexton som ej hade lyor tillgängliga, medan hela 30 % av de med dödsfall rapporterade att deras snöleoparder ej hade tillgång till lyor. I denna grupp kunde man även se att hos hållare där modern övergett sina ungar så skedde detta i en majoritet hos de som ej hade tillgång till lyor.

Lyor verkar därav vara en viktig del vid avelsarbetet och något som behöver testas vidare i praktiken för att se om det gör skillnad hos parker med problem i avelsarbetet.

En annan skillnad som sågs var att gruppen utan dödsfall i större grad använde utfodringen som en sorts berikning för sina snöleoparder jämfört med de hållare som förlorat ungar sedan 2010. Om man tar dessa två faktorer i beaktning så ligger nog förbättringspotentialen för avelsarbetet inom miljöförbättring och berikning för att minska stressupbyggnad hos individerna.

Vad som är klart är att vi bara skrapat på ytan på detta område och mer forskning kommer krävas i framtiden för att komma fram till bättre metoder för hållningen och aveln av snöleoparder.